

脳性まひ児の認知特性をふまえた教科指導の在り方

- 算数の文章題指導に着目して -

岩佐美奈子* 村主光子** 城戸宏則** 田丸秋穂** 安藤隆男***

脳性まひ児を中心とする脳損傷型の肢体不自由児について、特有な認知行動特性に配慮した教科指導の方法を明らかにすることを目的とした。そのため、以下の2つの研究から構成する。

研究1は、小学校の通常学級に在籍する脳損傷型の肢体不自由児の担任に対して、アンケート調査を行った。学習指導の上で認知行動特性に基づく困難さが存在することが明らかになった。研究2はその結果を基に、肢体不自由養護学校の算数の文章題の授業を観察分析し、指導法を研究した。その結果、失敗体験をしないように、子どもに理解しやすい形で情報を提示しつつ、図を使って文章題の解き方の流れを学習することが、学習の理解を深めることが分かった。

キー・ワード：脳性まひ児 認知行動特性 学習困難 文章題 授業分析

1. 問題と目的

肢体不自由養護学校において教科指導は、主に単一障害の児童生徒に対して、小中学校に準ずる教育課程として位置づけられている。しかし養護学校の現状は脳性まひ児を中心とする脳損傷型の肢体不自由児が多くを占めており、その子ども達は非脳損傷型の肢体不自由児や健常見に比べると肢体の不自由だけでなく特有の認知行動特性を持っている。そのため、小学校や中学校で行われている教科学習と同様の指導法ではなかなか教科の目的が達せられないことがある。転導性、抑制困難、統合困難、固執性などの特徴（橋本1963）が配慮されないと教科の目標が達成できないのではないと思われる。このような特徴を有し、かつ知的に遅れの見られない児童は、肢体不自由養護学校にも在籍するが、特に小学校段階では、通常学級に多く在籍している。そのことは治療目的で短期間肢体不自由養護学校に在籍した児童の転出先を調べてみると、その三分の一が地域の小学校の通常学級である（安藤2006）ことから予想される。そこでも一斉指導が行われる中で、学習上の困難さを抱えている児童が多いと思われる。

本研究では、脳性まひ児を中心とする、脳損傷型の肢体不自由児に対して小学校の通常学級の中で教科指導がどのように行われているかを担任教員を対象に調査を行い、認知特性が教科学習にどのような影響を及ぼしているのかを明らかにしたいと考えた。さらに、指導の困難さがどこにあるかを明らかにした上で、そのような点に

対して肢体不自由養護学校ではどのような指導で臨んでいるのかを授業を観察分析することによって明らかにしたい。特に認知特性での困難が顕著に現れる教科として算数を取り上げて、その指導法にせまってみた。

2. 研究1

(1) 目的

小学校の通常学級に在籍する脳性まひ児の担任教員が、教科指導上今何に困難を感じているかを明らかにする。

(2) 研究方法

過去に養護学校に在籍し現在地域の小学校の通常学級で学んでいる児童について、現在の学習についての実情や、学習指導上の困難をアンケート調査する。

(3) 具体的内容

1) 対象

東京都A養護学校・千葉県B養護学校（いずれも肢体不自由養護学校）の準ずる学級に過去在籍し、現在は地域の小学校に通っている脳損傷タイプの肢体不自由児の担任など。

2) 内容 学習に関するアンケート調査

3) 時期 平成18年11月実施

(3) 結果と考察

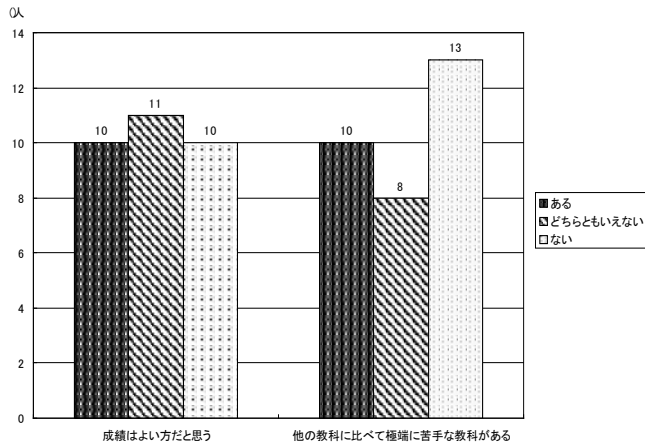
1) 教科全般について

学習成績については良い方だと思うかという設問について（思う10、どちらともいえない11、思わない10）でほぼまんべんなく成績が分布している。しかし他の教

*千葉県立袖ヶ浦養護学校 **筑波大学附属桐が丘養護学校 ***筑波大学特別支援教育研究センター

科に比べて極端に苦手な教科があるかという問いについては「ある」という答えが、全体のほぼ三分の一である。このことから、学習成績については普通であっても、教科によるばらつきが大きいことが読みとれる。これは教員の回答であるから、苦手な科目についての指導に苦慮している状況が予想できる。

表1 学習成績と苦手教科の有無



2) 算数について

算数については筆算は得意な児童が多いが、筆算を使わない計算では得意な割合が少し下がる。また文章題はさらに得意な児童の割合は少なくなる。表やグラフを使った問題は時間がかかったり解けない児童が多い。作図が苦手な児童は多いが、作図を除いても、図形の問題はそれほど得意な児童は多くない。文章題を苦手とする児童も多く、「得意である」の答えは少なかった。設問からは以上の点を読みとれた。

自由記述からは

- ・ 計算の仕方をすぐに忘れてしまう。
- ・ 計算に時間がかかり、文章題からの立式が困難。
- ・ パターンを覚えて解ける問題はいいが、数学的な考え方を伴ったことは苦手。

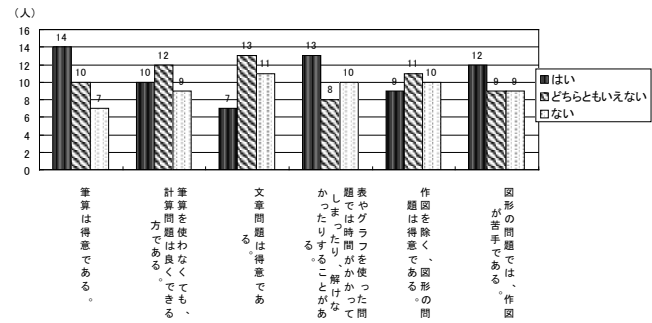
等の記述があった。これらの困難には、時間をかけてゆっくり指導したり、個別の指導をなるべく行って対処しているようだ。

このことに加えてコンパスや定規の使用についても介助を必要としており、結果的に、学習に時間がかかっている様子がうかがわれる。

なお、時間がかかることについては、国語の学習についての自由記述の中にも、「書くことに時間かかる。」「教科書の準備に時間がかかり遅れることがある。」という記述があり時間がかかることが、学習上の大きな困難に

なっている。

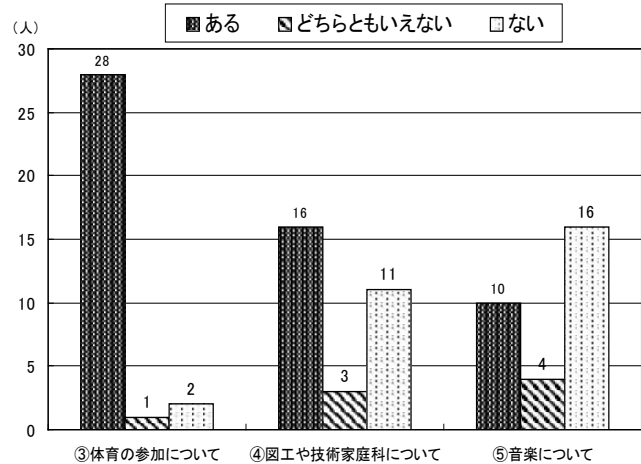
表2 学習上の困難（算数）



3) 運動・作業を伴う教科について

体育、図工、技術家庭科、音楽についてはどの科目についても特別な配慮がされている児童が多い結果が出た。特に体育については31人中28人が特別な配慮をしている点や、気になる点があるという結果だった。

表3 学習上の困難（運動・作業を伴う学習）



4) 考察

アンケートの結果からは、運動・作業を伴う教科については特に配慮する点や、気になる点があることが分かった。また、算数については手指を使う使わないに関わらず、学習に不得手な部分が存在することが分かった。そのことについての配慮は主に個別指導やゆっくり時間をかけて行うことで解決しようと努力されていることが分かった。

3. 研究2

(1) 目的

上記のアンケートの結果からは、算数について「計算の仕方をすぐに忘れてしまう。」「文章題からの立式が困難。」「パターンを覚えて解ける問題はいいが、数学的な

考え方を伴ったことは苦手。」という記述があった。このような特徴は、脳性まひ児の認知特性が関係していると思われる。このことに配慮した指導は、そのようにすればいいのか、算数の文章題の指導について明らかにする。

(2) 方法

児童の認知特性に配慮して行われている養護学校の授業ではどういう指導が行われているのか、算数の文章題の授業の観察分析を試みる。担任の授業を分析して、有効と思われる指導を授業者や題材を変えて検証する。

(3) 対象児童の実態

- ・ 小学部 5年生 C
- ・ 障害名 脳性まひ
- ・ 身体の状態 関節拘縮、両下肢まひ、上肢左側まひが強い。書字については緩慢な動きながら自立。
- ・ WISC IIIの結果
言語性95 動作性41 全検査66, 群指数(言語理解97 知覚統合50未満 注意記憶88 処理速度50)
- ・ WISC IIIから読みとれる認知特性
言語性優位
言語理解の能力が高い
聴覚的な処理、言葉の理解や操作は全般的に得意。
読むことや聞いたことを短期間記憶にとどめることは得意。
視覚的な情報処理が苦手。
物事を空間的・総合的に処理することが苦手。
- ・ 生活の様子
言葉をそのまま受け止めて答える。
一つの事にこだわってしまうと気持ちを切り替えられない。
集団で活動していても、自分なりのこだわりで活動が遅れてしまったり、途中で活動が停まってしまうことがある。
- ・ 授業の様子から読みれる算数についての実態
数概念は1年生レベル。
加減法については不確実ながらできるが乗法は九九のみ。
文章題の数式化は四則とも学習した直後はできていたが、年度ごとに実施する学力テストではできていない。分からなくなると適当に数字や符号を当てはめて数式化してしまう。
繰り返し行っている計算はできるようになってきており楽しんでいる。

(4) 授業の分析

1) 学習グループ

脳性まひ児3名からなる算数の時間のみの学習グループ。5年生C(対象児童), D, 6年生Eの計3名。

2) 既習事項について

本グループでは本年度以下のような学習を履修した。

- ・ 数概念については、「概数と概算」「大きな数」「加減法」
- ・ 順序数については「小数」「乗法」
- ・ ブロック等を使用して、操作をする活動。
- ・ 文章題に数式化に取り組み、個の四則計算を対象にした文章題の数式化。
- ・ 長さについての学習。長さのだいたいを見積もることや、cmの測定など。

3) 対象授業について(10月 5日 19日 23日 25日 26日 30日)

(ア) 授業計画

授業者は単元直後には、数式化もでき、解けていた問題が、学年末の学力テストではできなくなっていることに着目し、学力の定着を図りたいと考えた。問題解決の過程を論理的に思考しそのやり方をはっきりと自覚し身につけることが有効ではないかと考え、図を利用して思考を明らかにして、数式化を図る事で、数理的な考え方が身につき学力が定着すると思えた。

- ・ 図に示すことは、自分の考えがその場に残ることになるので、問題解決の途中で混乱してもいつでも正しい考えに立ち戻ることができる。
- ・ 式のみよりも具体的なイメージを持つことができる。
- ・ 自分の考えを説明することでより明確に確実に考え方を言葉にすることができる。
- ・ 授業者が、子どもの図を見たり説明を聞いたりすることで、子どものつまづいているところが明確に分かる。
- ・ 文章題を文頭から順次図にしていくことで得意な継次処理能力を生かすことができる。

その他、授業の中で、間違いに拘泥してしまい、できていたことまでできなくなったり、次の時間になっても学習の切り替えができなくなる固執性が見られることも大きな問題だが、授業では、子どもの考えに寄り添い、失敗体験として意識させないことで気持ちを切り替えることをねらった。

(イ) 実施上の配慮

a 授業の構成

1 単位時間を以下のように構成した。

- ・問題文を読む
- ・問題文の一節ごとに丁寧に図で示していく
- ・最後に求めるものが何かを○で囲んで「？」で図の中に示す
- ・それらの図を見て式をたてる
- ・先生や友達に自分の図を説明する

b 学習環境

- ・図や式を記入するプリントを用意した。図を描く枠を作り、問題、図、式、答えが一目で分かる様式にした。問題を読み、図を描き、数式化して答えを書くという順序がプリントを見れば分かるようにした。
- ・教師の発言は最小限にし、無駄な刺激を減らすと共に、視覚情報は言葉に置き換えたり、子ども達の発言を教師が繰り返したりして、聴覚の活用を図った。
- ・一貫して求められる注意事項は、簡単な文章にして掲示して、いつでも見えるようにした。具体的には「問題文にある言葉や数を使って図を描こう。」「求めるところを○で囲んで？を書こう」の2点をA4の紙に書いて教室の前方に掲示した。

(ウ) 授業の展開 (10月25日)

8個のおせんべいを2人で同じ数ずつ分けると1人分は何個になるでしょう。

T₁: C君が作った問題だよ。C君読んでください。

C₁: (読み上げる)

T₂: イメージついてますか？頭の中で。

C₂: うん。ついてる。

D₁: でも分からない。

E₁: 分かった。

T₃: C君の絵を紹介します。

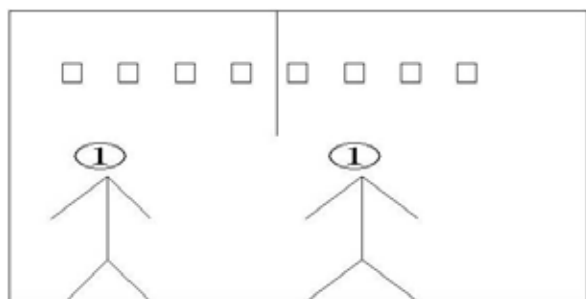


図1

C₃: 真ん中に区切りを付ける。

D₂: なら分かる。

T₄: 区切りを付ける前に8個のおせんべいを書いてその次に。

C₄: 人を□□□□の下に書く。そしてまた□□□□の下に書く。

T₅: この文章の中だと人が出てきたのは。

C₅: 2人で同じ数ずつ分けると1人分は何個になるでしょう。

T₆: そうここだね。(2人のフレーズの所を指す)

C₆: 2人。

C₇: 2人で分けるには、顔に1って書いて。

T₇: なんで1って書いたの？

C₈: 2人で分けても1になっちゃうから1って書いた。

T₈: 何が1なの？

C₉: 2人で分けるということでうんF先生とG先生で分けるとしたらF先生は一つの固まりになるでしょう？だから。

D₃: もういっぺん言ってください。

T₉: 人の前に区切りがあってこの固まりがF先生、こっちの固まりがG先生、とこう言ったんだ。それでこの線が大切だったんだね？

C₁₀: うん。

わり算についてCに尋ねたところ、線で2つに分けることが「分けてるって感じがして分かりやすい」と話した。この理解に寄り添って進めると「÷2」については混乱しなかったため、このやり方を容認して進めた。このときは問題のはっきりとしたイメージと、線引きをして2つに分かるという操作のイメージがCの中にできていきちゃんと説明できた。しかし、「○で囲んで『?』をつける」ということはできていない。今回はその点については追求せず、図が分かりやすく描けて説明できたことを認めた。

(5) 検証授業 (12月7日, 8日, 11日)

既習事項の中で明らかになった、配慮や手だてについて単元や授業者が変わっても有効かどうかを確かめるために、筆者が授業者として、既習事項を踏まえつつも新しい単元「長さの文章題」に取り組んだ。

第1時

「長さの足し算 (5 cm + 3 cm)」

文章題の数式化は操作の仕方をも身につけることが目的であるので、演算としては簡単な5 + 3を扱った。また、

長さの測定としても履修済みの長さを扱った。

- ・具体物を提示し5 cmと3 cmの長さの確認。
- ・個数の文章題で使用してきた形式のプリントで長さの文章題を図で示し数式化する。
- ・説明する。
- ・数値を変えて問題演習を進める。

第2時

「長さの引き算 (10cm - 3cm)」

足し算の逆演算である引き算を扱った。考え方を明確にすることが目的であるので簡単な引き算を導入として使った。問題演習として、2桁の繰り下がりのある引き算まで行った児童もいた。

- ・個数の文章題で使用してきた形式のプリントで長さの文章題を図で示し数式化する。
- ・説明する。
- ・数値を変えて問題演習を進める。
- ・発泡スチロールの棒を折りとり「引く」という現象を体験する活動を行う。

第3時

「長さの引き算 (12cm - 8cm)」

引き算の操作を確実にすると共に繰り下がりのある引き算でも数式化できることを確認した。

- ・個数の文章題で使用してきた形式のプリントで長さの文章題を図で示し数式化する。
- ・説明する。
- ・数値を変えて問題演習を進める。

なお、第2時以降は問題演習で一人一人異なった問題に取り組む場面もあるが、中心となる問題についてはそれぞれが考えた結果を発表し、比較検討することで気づきと理解を促した。

1) 手だてと配慮

これまでの授業で明らかにされ留意されてきたことをそのまま継続する。加えて、長さの単元であることから、長さについての説明が必要な場面では適宜長さの学習で使用してきた、発泡スチロールの棒を教材として用いて図に描き表す際のイメージを作る一助とする。数式化へ至る考え方を身につけることが目的であるから、長さの正確さや、図の正確さよりも、考え方が明確に表されている図を描くように導いていく。

2) 授業の展開

第1時

T₁: Cさんはうっかりとここに8 cmをもう書いてしまったんです。

E₁: 8のところに8って書かずに、Cさんが8って書いてあるところは「?」でいいと思う。

T₂: 8 cm って書くところ (式を書く欄) に、8 cm って書きたくないっちゃうでしょう。

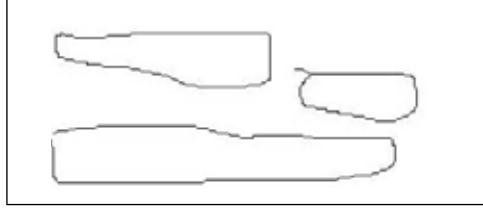
D₁: 答えになっちゃう。

T₃: そう。

E₂: (図を描くことは) 式を書くためにやっていること。答えを書くとごっちゃになっちゃう。

T₄: 絵の時はね。答えがなくてもいいのよ。大変でしょ。答えまで書くと。だから「?」だけで全然大丈夫。

みどり色のぼうの長さは5 cm, 青色のぼうの長さは3 cmです。みどりとあおのぼうをつなぐと何cmになるでしょうか。



式 $5 + 3 = 8$

答え 8 cm

図2 はじめに描いた図

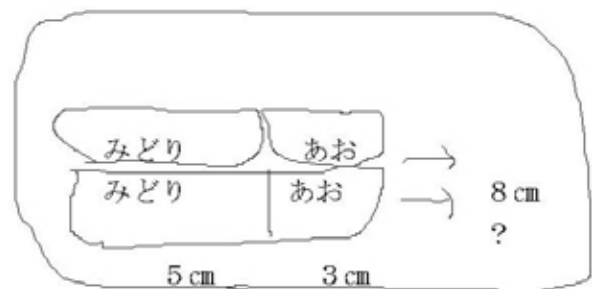


図3 友達の話聞いて描いた図

Cの描いた図が板書されCが説明した。説明をしながら、他の児童の発言を聞いて少しずつ訂正していった。いったん説明に3人とも納得したが「求めるところを囲んで?を書く」ことは、授業者の指摘により、他の児童が気がつきそれぞれ発言し正解にたどりついている。Cも気づき、手元の図を急いで訂正した。この後、図を見ながらCは式と答えを発表し、この時間を終えている。

なお、Cははじめの棒、操作をしている棒と2種類の

棒を常に描いた。

第2時

T₁: Cさんいますごくいいこと言ってるんだけど、この問題文の中では(3cm短くしたは)どこになる?

C₁: 3cmの棒を短くしました。

T₂: 3cm短くした。10cmの棒を3cm短くした?

C₂: (はっとして)分かりました。

引き算の問題をやる中で、長さを短くするという事象の理解が不十分で減数の3cmの棒はどこにあるのか3回にわたって質問があった。また、「3cmの棒を短くした。」と発言し、「?」で求める部分を示すことができなかった。しかし、上記の会話で気づき自ら図を書き直して正しく説明した。グループの児童3人とも「短くする」事象についてのイメージが十分でないと判断して、発砲スチロールの10cmの棒を3cm折って見せてから、図の説明を促した。全員が正しい理解にたどりついた。授業の最後に、それぞれが20cmの発砲スチロールの棒を5cm折ってみた。

第3時

C₁: 「?」はここに。

T₁: ここですね。

C₂: マジックのところ。

T₂: ここに「?」?

C₃: 下に

T₃: 「?」この下に「?」

D₁: はい。(挙手)

T₄: なんか手が上がってるけど。Dちゃん、Cくん。
DちゃんがCくんに聞いていい?って。

D₂: ここは8cmみじかくしたって分かっているところに?をつけてるから8って描いてあるところに。あまりのところに、残ったところにつけた方がいいと思う。

T₅: わかった?つまり、ここは分からないところじゃなくて、8cmって分かっているところだから分かっていないところに?をつけた方がいいと思う。

E₁: 分かっているところにつけても意味がないと思う。

T₆: 分かっているところにつけても意味がない。じゃ分かっていないところ、ここに?ってつける?

C₄: (いっしょうけんめい図を書き直している。)

T₇: じゃあ

C₅: こういうことですね。(書き直した図をみせる。)
子ども達の話し合いや、友達の説明を聞き取って正しい答えにたどり着くことができた。

(6) 考察

図を使って考え方を説明し、数式化することは身につけており、長さの学習であっても、手順を示したプリント教材や、要点の掲示があれば混乱することはなかった。また、基本的には子どもの考えに寄り添って学習を進めた。大きく誤回答をすることはなかったが、気づきが遅れたときは授業者の言葉による提示や、共に学習している児童の発言を聞くことで、自分の間違いに気づき正しい答えにたどりつくことができた。

個数を扱った文章題に比べて、長さについての文章題は長さの操作の事象についての理解が十分でなかった。発砲スチロールの棒を使って操作をすることが文章題の理解を深めることに役立った。しかし、今回引き算の場面で、棒を折ることにこだわったり、逆に折ることをいやがったりして、学習が停滞してしまうことがあった。この3回の授業では第2時のように、文章題がすべて終わってから、半具体物の操作で事象の理解を試みたり、教師が操作して見せたりすることが有効だった。

4. 総合考察(成果・課題)

(1) 学習について

- ・脳性まひ児の教科学習については、認知行動特性に基づく不得意な部分や学習困難な部分がある。
- ・算数指導については文章題、表やグラフを使った問題、図形の指導に困難さがあった。

(2) 算数の文章題の指導について

- ・失敗を体験せずに問題を解き進めていくことで、こだわったり、飽きてしまったりすることなく、ねばり強く解答を導くことができる。一緒に学習している子どもの意見を聞くことを通しても正しい考え方に至ることができる。
- ・子どもの考えに寄り添いつつ、一貫して考え方のよりどころとなる点を提示し続けることで子どもが自ら考える力を引き出すことができる。
- ・図で、自らの考え方を示し、説明することで、数理的な考え方を確実に学習することができ、授業者も、つまづきを見逃さず指導することができる。
- ・具体物、半具体物の操作によってイメージをふくらますことが、問題文の理解を促す。

(2) 課題

具体物操作や、半具体物操作の経験が事象の理解を促し、その上で数理的な考え方を培うことができる。しかし、具体物の操作は脳性まひ児にとっては認知行動特性から考えて苦手な分野である。また、他の学習活動と合わせて行う場合は混乱することもある。そのための時間を十分にとることができるように、初等教育全般を、見直しを持って学習内容を精選していく必要がある。

謝辞

本研究をまとめるにあたり、筑波大学特別支援教育研究センターの松原豊先生をはじめ諸先生方には、研究の環境を整えていただき、適切なアドバイスをいただきました。また、千葉県立袖ヶ浦特別支援学校の、昆俊雄校長をはじめ、様々な先生が陰になり日向になり支援して下さいました。共に学んだ研修生の仲間や研究室の学生さん達に励まされ助けられました。

最後にこの1年に出会ったすべての子ども達、先生方、保護者の方々に心より感謝いたします。どうもありがとうございました。

参考文献

- 安藤隆男・渡邊憲幸・松本美穂子・任 龍在・小山信博・丹野傑史（印刷中）「肢体不自由養護学校における地域支援の現状と課題」障害科学研究31巻
- 橋本重治（1963）脳性まひ児の心理と教育 金子書房
- 鎌原雅彦・宮下一博・大野木裕明・中澤潤（1998）心理学マニュアル質問紙法 北大路書房
- 川間健之介（2006）「肢体不自由児の『数の指導』①」肢体不自由児教育No.175 38-41
- 川間健之介（2006）「肢体不自由児の『数の指導』②」肢体不自由児教育No.176 42-45
- 川間健之介（2006）「肢体不自由児の『数の指導』③」肢体不自由児教育No.177 46-49
- 小川誠（2006）「低学年の授業におけるよい発問」新しい算数研究No.429 8-11
- 大西泰博・吉本美樹（2005）「乗法の筆算をつくりあげる過程に見られる子どもの思考と様相」日本数学 教育教育学会誌第87巻 第12号 2-9
- 帝塚山学園授業研究所（1978）授業分析の理論 明治図書
- 上野一彦・梅津亜希子・服部美佳子（2005）軽度発達障害の心理アセスメント 日本文化科学社